

2

Hydraulics

3rd Year civil

First Term (2009 - 2010)

Chapter (1)

2009 - 2010

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ
Contents المحتويات

(I)

- ch.(1) : Basic of Fluid Flow .
- ch.(2) : Classification of open channel.
- ch.(3) : Geometric properties of open channel.
- ch.(4) : Discharge equation .
- ch.(5) : Velocity Distribution.
- ch.(6) : Shear Resistance.
- ch.(7) : Boundary Layer.
- ch.(8) : Design of grassed channels.

(II) steady and non Steady flow

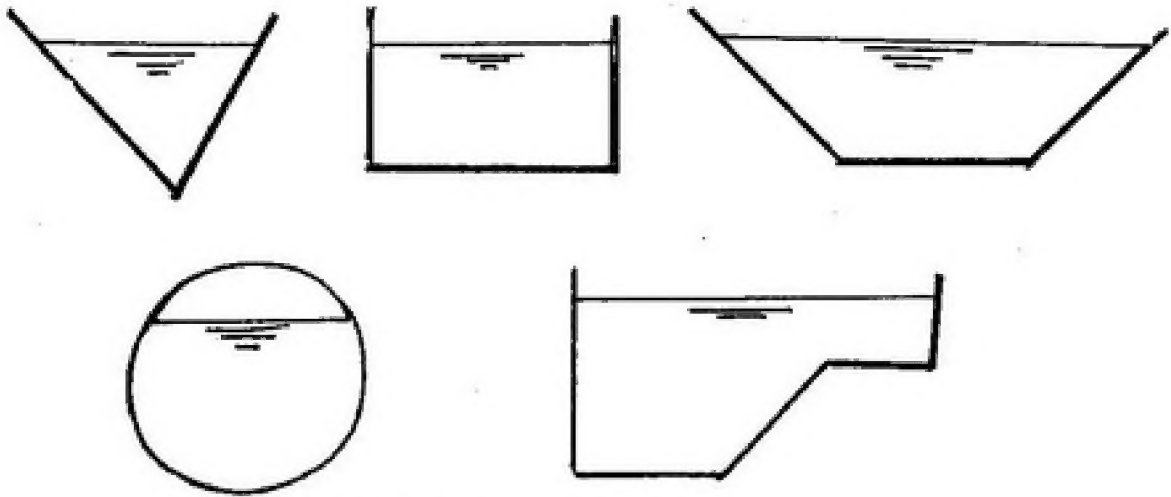
- Rapidly varied flow:
 - (a) specific energy .
 - (b) specific discharge .
 - (c) specific Force .
- Gradually varied flow

(III) Selected subjects

- Dimensional analysis .
- Flow measurements .
- Modelling .
- Pumps .

Ch (1):Basic of Fluid Flowopen channel flow: سريان القنوات المفتوحة

يتم تحريكه على انه اى سريان حاد محدود
حلبة و سطح العلوى معرض للضغط الجوى

Important of open channel:

أهمية الدراسة:

- ١- تصميم القنوات .
- ٢- حساب التآكل .
- ٣- تصميم أحواض التهدين خلف السدود .
- ٤- تصميم محطات الرفع .
- ٥- دراسة سطح الماء على امتداد القنوات .

Forces affecting flow in open channel:
القوى المؤثرة على إريان في القنوات المفتوحة:

(1) inertia force (F_i):

$$\begin{aligned} \text{(force)} \quad F_i &= \text{mass} \times \text{acceleration} \\ &= \rho \cdot V \times a \end{aligned}$$

$$\text{(stress)} \quad f_i = \frac{F_i}{\text{area}} = \rho \cdot V^2$$

(2) Viscous Force: (F_z)

$$\text{(force)} \quad F_z = A \times \tau = A \times \mu \cdot \frac{V}{y}$$

$$\text{(stress)} \quad f_z = \mu \cdot \frac{V}{y}$$

(3) Gravity Force (F_g):

$$\text{(force)} \quad F_g = \text{mass} \times g = \rho \cdot V \cdot g$$

$$\text{(stress)} \quad f_g = \rho \cdot g \cdot L$$

(4) Surface tension Force (F_σ):

(force) $F_\sigma = \sigma \cdot L$

(stress) $f_\sigma = \frac{\sigma \cdot L}{A} = \frac{\sigma}{L}$

(5) Elastic Force: (F_E)

(force) $F_E = E \times A$

(stress) $f_E = E$

Flow Dimensionless parameters:

نظراً لآلية السريان في القنوات المفتوحة يـرى تحت تأثير عمله الجاذبيه فنجد أن (F_i) هي القوى الأساسية المحركة لهذا السريان ، وبناء عليه تم بناء مجموعته من العلاقات التي تربط بين هذه القوى (F_i) والقوى الأخرى المؤثرة هذه العلاقات تفيد في تصنيف السريان داخل القنوات أو في عملية بناء النماذج ومنهجا ...

1. Reynold No.: (R_n)

$$R_n = R = \frac{f_i}{f_z} = \frac{\rho \cdot V^2}{\mu \cdot \frac{V}{y}}$$

$$R_n = \frac{V \cdot y}{\nu}$$

2. Froude No.: (F_n)

$$F_n = F = \left(\frac{f_i}{f_g} \right)^{1/2} = \left(\frac{\rho \cdot V^2}{\rho \cdot g \cdot L} \right)^{1/2}$$

$$F_n = \frac{V}{\sqrt{g \cdot y}}$$

3. Cauchy No.: (D)

$$D = \frac{f_i}{f_E} = \frac{\rho \cdot V^2}{E}$$

$$D = \frac{\rho \cdot V^2}{E}$$

4. Mach No. : (M)

$$M = \left(\frac{f_i}{f_e} \right)^{1/2} = \frac{V}{\sqrt{E/\rho}}$$

$$M = \frac{V}{\sqrt{E/\rho}}$$

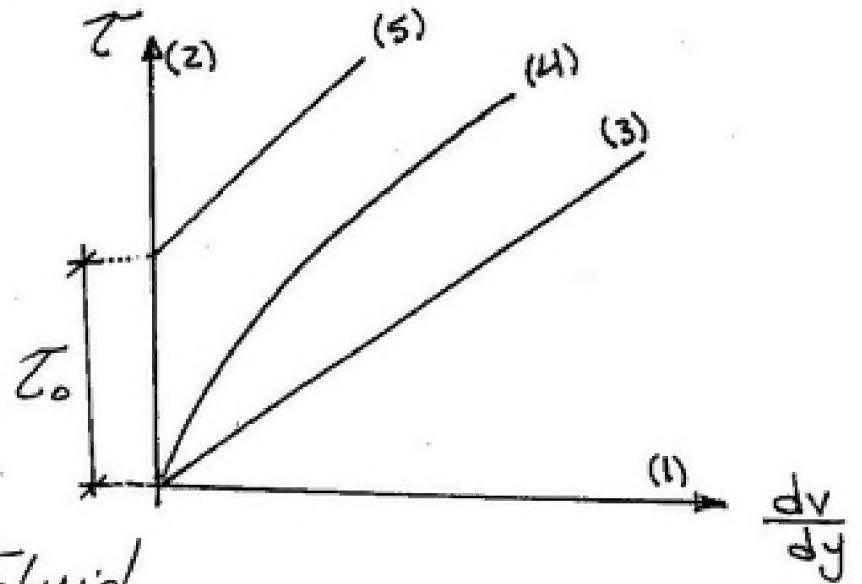
5. Weber No. (W)

$$W = \left(\frac{f_i}{f_\sigma} \right)^{1/2} = \left(\frac{\rho \cdot V^2}{\sigma/L} \right)^{1/2}$$

$$W = \frac{V}{\sqrt{\frac{\sigma}{\rho \cdot y}}}$$

Types of fluid:

نقسم هذا المصنف
على العلاقات بين
اجزاء المائع وبنية
الحادث للمائع وبنية
نقسم الموائع الى



- 1 - Ideal Fluid
- 2 - Elastic solid
- 3 - Newtonian Fluid
- 4 - Non - Newtonian Fluid
- 5 - Ideal plastic

Important Definitions:

Path Line: it is the trace made by a single particle of fluid over a period

هو الأثر الذي يصنعه حركة جزيء واحد من المائع
خلال فترة زمنية

Stream Line: it is an imaginary line show the direction of flow and the tangent at any point give direction of velocity

هيو خط و همي يدر شگل اريان و الحاص من اي نقطه يعطى موجه السرعة .

Stream tube:

it is a bundle of stream lines
من حزمه من خطوط اريان .

Streak' Line: (Filament Line)

it is the location of fluid particle which path through a fixed point .

هو موقع كل نقطه ^{جزيه} لائح عند مرورها بنقطه ثابتة